Tübingen 1903

Aus der Tübinger Universitäts-Augenklinik.

Zur Casuistik der direkten Verletzungen des Sehnerven in der Augenhöhle

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

von

Dr Gustav Schleich

o. ö. Professor der Augenheilkunde und Vorstand der ophthalmiatrischen Klinik in Tübingen

der medizinischen Fakultät in Tübingen

vorgelegt von

Carl Rapp

approb. Arzt aus Biberach

Tübingen

Verlag von Franz Pietzcker

1903.

LANE LIBRARY SAN FRANCISCO

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen.

Referent: Professor Dr Schleich.

Oktober 1903.

Druck von G. Schnürlen Tübingen.

Meinen lieben Eltern

gewidmet.

Aus einer grösseren Anzahl von Fällen von Verletzung des Sehnerven, die in der Tübinger Augenklinik in den letzten Jahren zur Beobachtung kamen, ist das Material zur vorliegenden Arbeit entnommen worden, die ich auf Veranlassung des Vorstandes der Tübinger Augenklinik, Prof. Dr. Schleich, unternommen habe. Aus den Fällen von Verletzung des Sehnerven, die im Verlaufe der Jahre 1896—1903 daselbst beobachtet wurden, sind diejenigen ausgewählt worden, bei welchen direkte Verletzung des Sehnerven in der Orbita bewirkt wurde. Ausser Betracht mussten bleiben sowohl Verletzungen durch Schüsse in die Schläfe — über einen Teil des diesbezüglichen Materials berichtet eine im Jahre 1898 veröffentlichte Arbeit (Dissertation) von K. Schmid „die Verletzungen des Sehnerven durch Querschüsse in die Orbita" bis zu diesem Jahr — sodann sind auch in die Arbeit nicht miteinbezogen worden alle diejenigen indirekten Läsionen des Sehnerven, welche durch Einwirkungen auf den Kopf und andere indirekten Verletzungen entstanden sind.

Von allen Autoren, welche über direkte Verletzungen des Opticus durch Stich oder Schnitt berichten, werden die Fälle getrennt in solche, welche den Sehnerven zwischen Foramen opticum und der Eintrittstelle der Netzhautgefässe in den Sehnervenstamm und solche, welche den Sehnerven auf der Strecke zwischen dieser Eintrittstelle und Bulbus treffen. Die Fälle von Abreissung des Sehnerven am Bulbus, von welchen mehrere vorgekommen sind, werden einer späteren Zusammenstellung vorbehalten.

Um die Wirkungsweise eines den Sehnerven direkt verletzenden Instrumentes klar zu legen, muss auf die anatomischen Verhältnisse des Opticus, seine Lage in der Orbita und seine Beziehungen zum Bulbus zurückgekommen werden. Nach Merkel und Kallius zieht der im Durchmesser 4 mm starke, drehrunde Opticus, „von der Augenhöhlenöffnung des Foramen opticum lateral und etwas abwärts, um an die hintere Fläche des Bulbus zu gelangen, indem er sich etwa 4 mm medianwärts und etwas nach unten von dem hinteren Ende der Augenachse einsenkt. Sein Verlauf in der Orbita ist kein gestreckter, sondern macht eine doppelte Krümmung.“ Nach Weiss variiert die Stärke der Krümmungen bei den einzelnen Individuen nicht unbeträchtlich. Der Abstand vom Foramen opticum bis zum Bulbus beträgt im Mittel 18,5 mm, die Länge des gestreckten Sehnerven 23,8 mm. „10—12 mm vom Bulbus entfernt treten die Vasa centralia retinae in den Sehnerven ein und zwar konstant an seinem unteren Umfange im unteren medialen Quadranten. Im Centrum des Sehnerven gelegen, verlaufen die Gefässe dann weiter in das Innere des Auges.“

Hiedurch zerfällt also der Sehnerv in der Orbita in einen gefässlosen und gefässhaltigen Abschnitt. Der erstere ist viel häufiger verletzt als der gefässhaltige Teil, der einen gewissen Schutz und Deckung durch den Bulbus findet und auch mit dem durch die in die Orbita eindringenden verletzenden Instrumente zur Seite gedrängten Bulbus aus der Bahn des verletzenden Instrumentes verschoben wird. Diesen beiden Momenten der relativ geschützten Lage des gefässhaltigen Teiles und der häufigen mit dem Bulbus zugleich stattfindenden Verschiebung des Opticus durch die zwischen Bulbus und Orbitalwand eindringenden, verletzenden Instrumente möchte ich eine nicht weniger wichtige Rolle für die Tatsache beischreiben, dass der gefässlose Teil des Opticus viel häufiger, nach Praun 3—4mal häufiger, verletzt wird,

als der gefässhaltige, als der Erklärung dieser Erfahrungstatsache durch Praun, nach welchem „spitz und scharf eindringende verletzende Gegenstände ebenso wie zurückbleibende Fremdkörper von vorne nach hinten kommend sich an die innere Fläche der knöchernen Wand halten und in die Tiefe gleiten, so dass der Sehnerv für gewöhnlich bei seinem Austritt aus dem Knochenkanal getroffen wird und nur ausnahmsweise dicht hinter dem Bulbus in seinem gefässhaltigen Abschnitte.“ Dazu kommt noch als ein weiteres, wichtiges Moment, dass die Verschieblichkeit und damit die Möglichkeit eines Ausweichens des einzelnen Opticusabschnittes besonders gegenüber nicht ganz scharfen und spitzigen Instrumenten von der Ansatzstelle am Bulbus bis zum Foramen opticum hin abnimmt.

Die direkten Verletzungen des Opticus ohne gleichzeitige Verletzung des Bulbus sind abgesehen von den Schussverletzungen durch Quer- und Schrägschüsse der Orbita fast ausnahmslos durch scharfe und spitzige, schneidende und stechende Instrumente, meist Stichwaffen, Messer und stechende Instrumente der verschiedensten Art von hartem Material, Eisen und Stahl beigebracht. Nur selten sind es zugespitzte Gegenstände von weniger hartem Material, welche in die Orbita eindringen und zum Sehnerven gelangen, zugespitzte Holzstücke und ähnliches. In der Regel dringt das verletzende Instrument durch die gleichseitige Orbitalöffnung auf der Seite des verletzten Opticus durch die Lidspalte in den Conjunktivalsack oder auch durch die Lider, die geschlossen oder geöffnet sein können, in die Orbita ein. Dünnere Instrumente werden direkt, ohne den Bulbus mit dem Sehnerven an dessen hinteren Pole zur Seite zu schieben, zwischen Rand und Wand der Orbita und dem Bulbus bis zum Opticus vordringen können. Vielfach aber besonders auch von dickeren oder an Breite und Dicke von der Spitze ab mehr oder weniger zunehmenden verletzenden Instrumenten

wird der Bulbus und mit ihm das bulbäre Ende und damit der gefässhaltige Teil des Opticus zur Seite gedrängt werden, um erst zum gefässlosen, dem Foramen opticum naheliegenden, nicht verschieblichen Opticusteile zu gelangen.

Die Entfernung von den verschiedenen Stellen des Orbitalrandes zur Spitze der kegelförmigen Orbita ist nicht viel verschieden; jedenfalls spielt die Differenz in der Entfernung keine wesentliche Rolle in dem häufigeren Betroffensein der einzelnen Abschnitte des Opticus. Häufig wird das verletzende Instrument längs der Wand der Orbita in die Tiefe gleiten, wenn nicht der seltene Fall eintritt, dass das den Opticus verletzende Instrument durch die entgegengesetzte Orbitalöffnung eintritt, die Zwischenwände beider Orbitalhöhlen durchdringt und durch die innere Wand von innen her zum Opticus gelangt. Auch der im Moment der Verletzung bestehenden Lage und Stellung des Bulbus (Blickrichtung) wird ein Einfluss auf den Ort der Verletzung im Verlaufe des Opticus nicht abzusprechen sein.

Schon von Zander und Geissler wird angegeben, dass das Eindringen von verletzenden Gegenständen in die Orbita am häufigsten in der Gegend des inneren Augenwinkels geschehe, was auch von Aschmann bestätigt wird; nach Steindorff ist in 75% der Fälle die Verletzung vom inneren Augenwinkel eindringend. Nach Praun ist die Verletzung im inneren Winkel 6mal häufiger als im äusseren Winkel. Letzterer Autor erklärt diese Tatsache so, „dass die die Umgebung des Auges treffenden Stösse von der Nasenwurzel und Augenbrauengegend leicht abgleiten und in die Augengrube vordringen, während im äusseren Winkel Stösse viel leichter nach der Temporalfläche hin abgleiten.“ Der Lage und Insertion des Opticus am Bulbus kommt wohl nur eine geringe Bedeutung zu.

Nach dem Gesagten wird von vornherein zu erwarten sein, dass durch dünne, scharfe und spitzige Instrumente jeder

Art vom inneren Augenwinkel her am häufigsten direkte Sehnervenverletzungen bewirkt werden können. Die Verletzungen sind fast durchweg rein zufällige zum Unterschiede von den Schussverletzungen, die meist in selbstmörderischer Absicht geschehen; deswegen finden sich in den Statistiken Patienten jeglichen Alters und Geschlechts.

Von den Symptomen der direkten Sehnervenverletzung ist das markanteste die Schädigung bezw. der Ausfall der Funktion des Auges durch die Verletzung, und diese Folgeerscheinung ist unmittelbar nach stattgehabter Verletzung vorhanden und von dauerndem Bestand. Vollständige Amaurose lässt auf eine vollständige Durchtrennung, Auftreten eines Gesichtsfelddefektes auf eine teilweise Läsion des Sehnerven schliessen. „Der Sehnerv ist gewissermassen ein hervorgestülpter Teil des Gehirns, dessen Leitungsfasern, wenn sie einmal durchtrennt waren, niemals sich wiederherstellen, ganz anders wie bei einem oberflächlichen Empfindungsnerven, welcher nach der Durchtrennung vom zentralen Ende her wieder auswächst.“ (Hirschberg, Einführung in die Augenheilkunde pag. 76). Dasselbe gilt auch für den Fall einer unvollständigen Durchtrennung des Sehnerven; in den getrennten Fasern ist eine Leitung für immer unmöglich.

Ein weiteres Symptom subjektiver Art ist die momentane, heftige Lichterscheinung bei der Verletzung des Opticus. Die meisten Patienten berichten darüber, es sei denn, dass der Schmerz oder etwaige cerebrale Erscheinungen besonders schwer sind, so dass diesen subjektiven Lichterscheinungen eine besondere diagnostische Bedeutung nicht zuzuschreiben ist.

Anderweitige Störungen allgemeiner Art sind Schwindel, Ohnmacht, Erbrechen, die nicht regelmässig auftreten.

Das wichtigste in diagnostischer Beziehung ist die Feststellung einer Wunde in den Lidern, in der benachbarten Haut oder in der Conjunctiva im Gegensatze zu den indirekten Verletzungen des Opticus. Die Form und Grösse der Wunde

richtet sich nach der Beschaffenheit des verletzenden Instruments. Es kann nicht dringend genug in diagnostischem Interesse darauf hingewiesen werden, dass eine recht sorgfältige und peinliche Untersuchung der betreffenden Haut- und Bindehautpartien vorgenommen wird, wobei auch die kleinste Wunde von Bedeutung ist. Schwierig können sich die Verhältnisse gestalten, wenn die Anamnese mangelhaft oder sogar absichtlich falsch gemacht wird und der verletzende Gegenstand nicht bekannt ist. Je frischer der Fall zur Untersuchung kommt, um so sicherer wird die Diagnose sein, während, je längere Zeit seit der Verletzung verflossen ist, um so eher die Wunde sich schliesst und auch die anderen Erscheinungen oft sehr rasch in den Hintergrund treten und verschwinden können; besonders gilt dies von Wunden und Veränderungen in der Conjunctiva. Die Untersuchung des verletzenden Instrumentes, wofern es zur Hand ist, soll nicht unterlassen werden, um aus etwaigen Defekten mit frischen Bruchflächen auf abgebrochene, in der Orbita zurückgebliebene Teile schliessen zu können, deren Nachweis eventuell das Sideroskop und die Röntgenuntersuchung sichern können. Nicht immer, auch wenn das verletzende Instrument vorliegt, wird aus der Breite und Form der Wunde, auf die Tiefe zu schliessen sein. Sondierung der Wunde zur Feststellung der Tiefe derselben wird nur angezeigt sein, wenn nach einem etwaigen Fremdkörper zu suchen ist. Bei grosser Wunde kann aus derselben Orbitalfett sich hervordrängen. Der Blutverlust wird ein sehr verschieden starker, meist unbedeutender sein. In den allermeisten Fällen, wenn auch nicht immer, werden Blutungen unter die Haut und die Conjunctiva sowie nachträgliche Schwellung der Haut in der Nähe der Wunde und Chemosis auf die stattgehabte Verletzung folgen und auf dieselbe hinweisen, und meist bald, wenn die Wunde nicht infiziert ist, wieder verschwinden. Exophthalmus ist häufig unmittelbar oder bald nach der Verletzung zu konstatieren,

und wenn eine Infektion der Wunde nicht vorliegt, auf Blutung in der Orbita zurückzuführen. Selten wird Emphysem der Orbita sich einstellen bei Beteiligung der Nebenhöhlen der Nase an der Verletzung. Bei Infektion der Wunde kann Orbitalphlegmone mit Abscedierung sich anschliessen, doch kommt dies selten vor, so dass wir diese schlimme Komplikation nicht weiter berücksichtigen.

Zugleich mit dem Exophthalmus kann Beweglichkeitsbeschränkung des Bulbus und der Lider, Ptosis, eintreten, deren Umfang je nach dem Grad des Exophthalmus und nach Lage, Verlauf und Tiefe des Wundkanales sehr verschieden sein kann, wobei man insbesondere auch auf Verletzung von Nerven und Muskeln Schlüsse zu machen haben wird, wenn die Beweglichkeitsbeschränkung, wie dies bei blutigen oder leicht entzündlichen Ergüssen der Fall sein wird, nicht rasch zurückgeht. Umgekehrt werden auch meist rasch sich hebende Beweglichkeitsbeschränkungen auf Tiefe, Lage und Richtung der Wunde Schlüsse zu machen berechtigen. Der Bulbus selbst ist abgesehen von etwaigen Zeichen einer Quetschung und den Folgen oberflächlicher Verletzung unversehrt.

Die Pupille ist in der Regel mässig erweitert, sie reagiert nicht auf Lichteinfall in das Auge mit dem verletzten Opticus bei völliger Durchtrennung des letzteren, bei partieller Durchtrennung wohl in beschränktem Grade, fast ausnahmslos aber prompt konsensuell bei Lichteinfall in das gesunde Auge. Die zentripetale Leitung ist unterbrochen, die zentrifugale Leitung aber fast immer intakt. Die Wirkung mydriatischer und miotischer Medikamente ist fast ausnahmslos vorhanden.

Anderweitige Veränderungen an der Iris und Störungen der Pupillarbewegung können die Folgen von Zerreissungen der Iris und Verletzungen von Nerven in der Orbita sein.

Diese Verhältnisse bleiben entsprechend dem eben be-

züglich der Leitungsunterbrechung Gesagten bestehen und sind somit gerade so stationär wie die Amaurose.

Während die Amaurose und das beschriebene Verhalten der Pupille Symptome dafür sind, dass der Sehnerv eine Leitungsunterbrechung erfahren hat, gibt das ophthalmoskopische Bild weitere Aufschlüsse darüber, wo in dem orbitalen Verlauf, ob vor oder nach dem Eintritt der Centralgefässe die Läsion stattgefunden hat. Je nach der Zeit, welche seit dem Trauma verflossen ist, zeigt der Augenspiegelbefund besonders bei der Verletzung des gefässlosen Teiles sehr verschiedene Verhältnisse.

Zunächst soll das Verhalten des Augenhintergrundes und speziell der Papille besprochen werden, das sich bei Verletzung des gefässlosen Teiles zeigt. Direkt nach dem Trauma und in der ersten Zeit darnach zeigt der Augenspiegelbefund keine Veränderung; manchmal finden sich die Venen etwas erweitert oder eine leichte Verschleierung der Papille; was vielleicht auf eine Kontusion oder Zerrung des hinteren Poles zurückzuführen sein dürfte.

Erst nach verschieden langer Zeit finden sich an der temporalen Seite des Opticus beginnende leichte Veränderungen atrophischer Natur. Der Eintritt dieser Veränderungen ist selbstverständlich zu verschiedenen Zeiten möglich; denn die Verletzung geschieht in den verschiedenen Fällen nicht immer an den gleichen Stellen. Ist der Sitz der Verletzung näher der Eintrittstelle des Nerven in die Orbita gelegen, so hat die descendierende Atrophie, die als Folge der Quertrennung zu betrachten ist, einen weiteren Weg zur Papille zurückzulegen, als wenn die Verletzung direkt vor dem Eintritt der Gefässe in dem Opticus sitzt. Die Folge davon ist, dass im ersteren Falle die atrophischen Erscheinungen später auftreten werden als im letzteren. Nach Steindorff erscheinen die ersten Anfänge beginnender Atrophie, wenn der Nerv am Foramen opticum abgerissen ist, nach 3 Wochen; nach

dem sind am oberen Augenlid Schürfwunden. Es besteht Protrusion und fast Unbeweglichkeit des Bulbus. Nach unten innen vom Cornealrand ist die Conjunctiva vom Bulbus losgerissen. Hier kommt man mit der Sonde ca. 2 cm in die Tiefe, wobei ein Fremdkörper gefühlt wird, der sich als ein kleines Holzstückchen, das mit einer Pinzette gefasst und entfernt wird, ergibt. Cornea zeigt oberflächliche Epitheldefekte. Vordere Kammer ist sehr tief. Pupille mittelweit, reagiert auf Licht nicht, weder direkt noch konsensuell. Es finden sich Sphinktereinrisse.

Ophthalmoskopischer Befund: Retina in der Gegend der Macula lutea, die als roter Fleck sich abhebt, und um die Papille intensiv getrübt. Venen sehr dick, Arterien dünn. Die Schlängelung und Verdickung der Venen erstreckt sich bis in die Peripherie. Kleine und grössere ausgedehnte Blutungen im Augengrund.

Diagnose: Direkte Durchtrennung des gefässhaltigen Teiles des Opticus durch ein im inneren Augenwinkel in die Orbita eingedrungenes spitzes Holzstück, kleiner Fremdkörper in der Orbita. Contusio bulbi, Sphinkterrisse, Protrusio bulbi.

Therapie: Reinigung der Wunde. Verband.

In den folgenden Tagen nimmt die Protrusion rasch ab, die Beweglichkeitsbeschränkung ebenfalls. Die Wunde der Haut und die Risswunde in der unteren Übergangsfalte heilen ohne Sekretion. Die oberflächlichen Epitheldefekte der Cornea verschwinden. Die Medien sind klar. Pupille weit, mit deutlichen Sphinkterrissen, reagiert weder direkt noch konsensuell. Der ophthalmoskopische Befund ändert sich. Die Trübung nimmt langsam ab und es stellt sich eine weisse Verfärbung des Opticus ein. Fovea centralis in einer ganz leichten Trübung noch als roter Fleck deutlich.

Befund nach zwei Monaten: Links: normale Verhältnisse und normale Funktion. Rechts: starke Beweglichkeitsbeschränkung nach innen, innen unten, innen oben ebenso nach aussen. Ptosis geringen Grades. Bulbus steht in starker Convergenzstellung. Der Augenspiegel ergibt weit fortgeschrittene Atrophie mit ganz dünnen Gefässen; übrigens keinerlei Veränderungen, insbesondere keine Pigmentveränderungen. Keine Zeichen von Chorioidealruptur.

Letzte Untersuchung 8 Monate nach der Verletzung: Links: normale Verhältnisse. Rechts: Weit vorgeschrittene Atrophie des

Ciliargefässe mit der Sehnervenverletzung verbunden sein und die denselben folgenden pathologisch-anatomischen Veränderungen und Pigmenteinwanderungen in die Netzhaut zur Beobachtung kommen (Wagenmann, Markwordt).

Unmittelbar nach einem entsprechenden Trauma auftretende Amaurose, die durch die beschriebenen Verhältnisse der Pupillarreaktion auf Leitungsunterbrechung des Sehnerven sicher schliessen lässt, verbunden mit anfänglich negativem ophthalmoskopischen Befund und später eintretender Atrophie wird die direkte Verletzung des gefässlosen Teiles, dieselbe Art der Funktionsstörung mit den dem Bilde der Embolie gleichenden Veränderungen im Augengrund die direkte Verletzung des gefässhaltigen Teiles erkennen lassen. In beiden Fällen werden der Verlauf und die weiteren ophthalmoskopischen Veränderungen die Diagnose bestätigen.

Die Prognose ist betreffs des Sehvermögens absolut ungünstig.

Die Therapie ist eine lediglich die Wunde betreffende und bei etwaigen Komplikationen durch diese bedingte rein chirurgische.

Nachstehend seien die Krankengeschichten der in der Klinik beobachteten Fälle in kurzem mitgeteilt.

Fall 1.

St. J. (J. Nr. 1744, 1899) 27 Jahre alt, Bauer, ist in der Nacht vom 30./31. VII. 1899 von einem Unbekannten mit einem Prügel in das rechte Auge geworfen worden. Er selbst sei etwas betrunken gewesen. Den näheren Vorgang bei der Verletzung kennt Patient nicht.

Status praesens 31. VII.:

Links: Befund und Funktion normal.

Rechts: Amaurose.

Auf der rechten Seite des Nasenrückens ist eine kleine, oberflächliche Schürfwunde; am rechten unteren Augenlid, 1/2 cm unter dem inneren Lidwinkel sind zwei glatte, scharfrandige Wunden. Das obere Augenlid ist im Lidwinkel ca. 1 mm weit durchtrennt. Ausser-

der Peripherie normal gefärbtem Augengrund Platz. Im weiteren Verlauf nimmt die Trübung im Augengrund langsam ab und verschwindet zuletzt in der Maculagegend, und dementsprechend ist auch der rote Fleck daselbst oft noch sehr lange sichtbar. Die Papille hebt sich wieder allmählich vom Augengrund ab und geht in das Bild der weissen Atrophie mit schliesslich scharfen Grenzen über. Die Gefässe können in ihrem Kaliber wieder etwas zunehmen, bleiben aber immer äusserst dünn. Einwanderung von Pigment in die Netzhaut findet sich nur in manchen Fällen.

Die Erörterungen aller möglichen Komplikationen durch gleichzeitige Verletzung anderer benachbarter Teile werden wir ausserhalb unserer Betrachtung lassen; so würde insbesondere die eingehende Besprechung der Augenmuskelverletzungen, Verletzungen des Gehirns uns weit vom eigentlichen Thema abführen.

Die Folgen bei Verletzung des gefässlosen Teiles des Sehnerven erweisen sich pathologisch-anatomisch als ein descendierender Schwund der Nervenfasern, der mit einer vollständigen Atrophie des Opticus und der Retina endet. Bei unvollständiger Durchtrennung trifft sie, wie wir oben gesehen haben, nur die lädierten Fasern und den ihnen entsprechenden Papillarteil. – Komplizierter sind die pathologisch-anatomischen Befunde bei Verletzung des gefässhaltigen Teiles. Gerade die Beteiligung der Gefässe ist es, die, wie schon oben bei der Symptomatologie erwähnt ist, das ophthalmoskopische Bild so ähnlich gestaltet, wie das der Embolie der Centralarterie. Die pathologisch-anatomischen Befunde sind denen bei Embolie im grossen und ganzen identisch. Neben der descendierenden Atrophie, die ja denselben Verlauf hat wie bei Verletzung des gefässlosen Teiles treten zunächst die Zirkulationsunterbrechung und die hieran sich anschliessenden Ernährungsstörungen der Netzhaut in den Vordergrund.

Unter Umständen wird auch eine Läsion der hinteren

6—8 Wochen ist die Atrophie ausgesprochen. Während also bei vollständiger Durchtrennung das Bild der totalen Atrophie erscheint, wird es bei unvollständiger Durchtrennung nicht so weit kommen. Es können die Bilder des Augenhintergrundes der unvollständigen und vollständigen Durchtrennung im gefässlosen Teile in den verschiedenen Stadien nicht von einander unterschieden werden.

Im schroffen Gegensatz zu dem erst nach und nach sich zeigenden Bilde der Atrophie erscheint bei der Durchtrennung des gefässhaltigen Teiles des Opticus sofort nach der Verletzung das Bild des Augenhintergrundes vollständig verändert. Die Folgen der Unterbrechung der Blutzufuhr zeigen sich im Augenhintergrund und zwar sofort in dem typischen und für Embolie der Centralis retinae charakteristischen wohlbekannten Bilde.

Bei beiden Veränderungen der Verletzung und der Embolie treten die genannten Erscheinungen mit gleicher Schnelligkeit nach der Schädigung ein. Ein wesentlicher Unterschied wird sich zwischen beiden nicht finden lassen.

Aus der Pupille erhält man bei Durchleuchten der Medien auffallend weissen, hellgelben oder grauen Reflex. Die ganze Gegend des hinteren Poles ist von einer intensiven milchig weissen Trübung eingenommen, in welcher der Opticus oft nur durch die Ursprungsstelle der Gefässe, die Fovea centralis aber als lebhaft kirschroter Fleck zu erkennen sind. Die Grenzen des Opticus sind bedeckt, die grossen Arterien äusserst dünn, die dünneren kaum oder nicht mehr sichtbar, die Venen auf der blassen Opticusscheibe verengt, ausserhalb derselben heben sie sich, besonders auch in der Maculagegend, von der weissen Trübung deutlicher als sonst ab. Unter Umständen sieht man auch die Gefässe unterbrochen. Die Trübung, die verschieden intensiv in den einzelnen Fällen sich präsentiert, nimmt vom hinteren Pol verschieden weit gegen den Äquator reichend gegen denselben hin ab und macht in

Opticus. Die weite Pupille zeigt Risse im Sphinkterrand, weder direkte noch konsensuelle Reaktion. Operative Behandlung der abnormen Stellung des linken Bulbus in Aussicht genommen. Patient verzichtet übrigens darauf. Der Fall ist Gegenstand einer gerichtlichen Begutachtung geworden.

Fall 2.

B. Hermann (J. Nr. 3645, 1899), 12 Jahre alt, Bauernsohn, wurde am 7. XI. 1899 in die Augenklinik aufgenommen. Am 27. IX. wurde Patient von einem Mitschüler mit einer Stahlfeder im Federhalter ins rechte Auge gestochen. Die Stahlfeder soll ziemlich tief eingedrungen, aber sofort wieder zurückgezogen worden sein. Die Feder sei von Tinte schwarz gewesen und habe die Wunde etwas dunkel gefärbt. Patient will vorher stets gut gesehen haben. Bei der Verletzung sei wenig Blut herausgekommen. Unmittelbar darauf habe Patient mit dem rechten Auge nichts mehr gesehen. Patient hat einen festen Deckverband bisher getragen.

Status praesens 7. XI.:

Rechts: Amaurose.

Links: mit — 2.0 S $^5/_5$, sonst durchaus normale Verhältnisse. Äusserlich an Lidern und benachbarter Haut keine Zeichen oder Reste einer Verletzung.

Rechts: Leichte Blepharitis und Conjunctivitis. An der Grenze zwischen der unteren Übergangsfalte zur Conjunctiva bulbi im unteren äusseren Meridian befindet sich eine schmale, lineäre Narbe der Bindehaut; im übrigen keine abnormen Verhältnisse der Conjunctiva. Es besteht eine nur mässige, aber deutliche Protrusio bulbi. Keine Sugillatio conjunctivae; Cornea klar; nur finden sich von oben nach unten verlaufende strichförmige Unregelmässigkeiten, Trübungen durch die ganze Dicke der Hornhaut. Tension deutlich herabgesetzt (T — 1 — 2). Vordere Kammer normal. Linse und Glaskörper klar. Pupille etwas weiter als links.

Ophthalmoskopischer Befund: Beim Durchleuchten treten die strichförmigen Trübungen der Hornhaut als schwarze Streifen deutlich hervor, besonders bei Untersuchung mit dem Planspiegel. Farbe der Papille nicht verändert; Gefässe besonders die Venen sind verdickt und geschlängelt. Im übrigen völlig normale Verhältnisse,

selbst bei Absuchen der äussersten Peripherie keine Herdveränderung sichtbar.

Ophthalmoskop: Rechts: H. 2 D.
Links: M. 1 D.

Pupillarreaktion: Rechts keine Andeutung direkter Reaktion, dagegen prompt synergetische Reaktion. Auf Atropin erweitert sich die Pupille maximal, wobei die Fältelungen der Hornhaut etwas weniger hervortreten. Keine Veränderung der Tension gegen vorher.

Sideroskopische Untersuchung ergibt negatives Resultat.

Diagnose: Direkte Verletzung, Durchstechung des Opticus in seinem gefässlosen Abschnitt durch eine innen unten in der Übergangsfalte in der Gegend des inneren Augenwinkels eingestochene Stahlfeder. Faltenbildung in der Cornea wohl infolge festen Druckverbandes.

Aufgenommen zur Beobachtung und Demonstration.

Therapia nulla.

In den folgenden Tagen, schon 3 Tage nach der Aufnahme, 14 Tage nach der Verletzung, ist eine allmählich zunehmende Abblassung des Opticus, bei zweifellos gefüllteren Venen und dünner werdenden Arterien zu konstatieren. 16 Tage nach der Aufnahme wird Patient entlassen mit normalen Verhältnissen links. Rechts sind die strichförmigen Trübungen in der Hornhaut fast verschwunden. Pupillarverhältnisse unverändert. Papille deutlich abgeblasst. Grenzen derselben nach oben und unten verschleiert, an der temporalen Seite scharf. Venen noch etwas gefüllter, Arterien dünner. Atrophia optici.

Fall 3.

E., F. X. (J. Nr. 858, 1900), 12 Jahre alt, Taglöhnerssohn aus A., wurde am 30. X. 1900 in die Augenklinik aufgenommen. Am 28. X. soll der Patient von einem Knaben beim Füttern mit einer Heugabel von vorne ins linke Auge gestochen worden sein; es habe nicht geblutet, sofort nach der Verletzung habe er auf dem linken Auge nichts mehr gesehen.

Status praesens: 30. X. 1900: Rechts fanden sich objektiv nach allen Richtungen normale Verhältnisse; ebenso ist die Funktion durchaus normal.

Links ist das Sehvermögen völlig aufgehoben. Äusserlich normale Verhältnisse, keine Protrusion des Bulbus. Die Bewegungen sind nach allen Richtungen vollständig frei. Innen vom Corneoskleralrand in der Conjunctiva geringe Sugillationen von kleiner Ausdehnung. Bei stark nach aussen gerichtetem Blick findet sich längs der Plica semilunaris ein senkrechter ca. 6 mm langer von oben nach unten verlaufender Riss in der Conjunctiva. Hornhaut ist klar; vordere Kammer normal. Medien klar. Augenhintergrund normal; der Sehnerv normal. Pupille ist gegenüber rechts etwas erweitert, auf Lichteinfall in das linke Auge reaktionslos, dagegen prompt synergetisch reagierend.

Diagnose: Direkte Verletzung, Durchtrennung des Sehnerven in seinem gefässlosen Abschnitt durch eine im inneren Augenwinkel in den Conjunctivalsack eingedrungene Heugabelspitze.

Therapia nulla. Zur Beobachtung und Demonstration aufgenommen.

Über den weiteren Verlauf ist zu berichten, dass schon am 4. Tage nach der Verletzung eine zweifellose, wenn auch ganz geringe Abblassung des Opticus beobachtet werden konnte, die an der temporalen Seite desselben begann, dass am 7. Tage schon eine so ausgesprochene hellere Färbung vorhanden war, dass dieselbe auch von den Studierenden im Spiegelkurs erkannt wurde. Am 10. Tage nach der Verletzung ist eine Verdünnung der Gefässe konstatiert und ca. 2—3 Wochen nach derselben ausgesprochene Atrophie.

Auch dieser Fall ist Gegenstand eines gerichtlichen Gutachtens geworden.

Fall 4.

W. E. (J. Nr. 3777, 1901), 12 Jahre alt, Bahnwärterssohn aus N., wurde am 22. X. 1901 in die Augenklinik aufgenommen. Patient hat früher immer gut gesehen, war nie augenleidend, auch sonst immer gesund. Gestern abend (21. X.) beim Zuckerrübenabladen hat ihn ein Mann mit der Heugabel aus Unvorsichtigkeit in das rechte Auge gestochen, wodurch eine stark blutende Wunde im inneren Augenwinkel neben der Nase verursacht wurde. Angeblich ist Nasenbluten nicht eingetreten. Gestern abend ist zweimal Erbrechen erfolgt; in dem Erbrochenen sei etwas Blut gewesen. Sofort nach dem

Unfall ist bemerkt worden, dass er mit dem linken Auge nichts mehr sah. Während der Fahrt auf einem Wagen hieher sollen durch die Erschütterung nicht unerhebliche Kopfschmerzen vorhanden gewesen sein, die in der Ruhe wieder nachliessen.

Status praesens 23. X. 1901: Links Amaurose.

Rechts Funktion normal.

Leichte Protrusion des linken Bulbus. Die Bewegungen desselben sind nach allen Richtungen hin in gleicher Weise mässig beschränkt. Unmittelbar unterhalb des rechten inneren Augenwinkels in der Haut eine schräge von oben innnen nach unten aussen verlaufende ca. 1 cm lange Wunde, deren glatte Ränder verklebt sind. Die Umgebung der Wunde ist leicht ödematös und etwas druckempfindlich. An beiden Öffnungen der Nase Reste von eingetrocknetem Blut. Gröbere Difformitäten im knöchernen Nasengerüst oder an der Orbita sind weder rechts noch links zu fühlen.

Links findet sich eine geringe Chemosis conjunctivae nach aussen unten, leichte konjunktivale Injektion; Hornhaut klar, vordere Kammer normal. Iriszeichnung normal. Iris innen oben am schmälsten, unten aussen am breitesten. Die Pupille ist schräg oval, etwas excentrisch nach innen oben, etwas über mittelbreit, reagiert nicht auf Lichteinfall; synergetische Reaktion bei Belichtung des anderen Auges ist nicht vorhanden; auf Cocain eine geringe Erweiterung der Pupille, die durch Atropin nicht verstärkt wird. Genaue Messung der Pupille ergibt: schräger Durchmesser aussenoben-innenunten 5,5 mm, innenoben-aussenunten 4,9 mm, nach Cocain 6,2 mm bezw. 5,25 mm. Die Linse und der Glaskörper sind klar.

Augengrund zeigt folgendes Bild: Die Papillengrenzen sind nicht scharf, sondern verwaschen. Die Venen sind stark geschlängelt, stärker gefüllt; diese wie die Arterien im Verlauf und Kaliber sehr verschieden, teilweise unterbrochen. Zahlreiche frische Hämorrhagien, besonders in Begleitung der Gefässe, im ganzen mit etwas radiärer Anordnung. Die Gegend des hinteren Poles, der Papille und der Macula lutea intensiv weiss getrübt, so dass sich in letzterer die Fovea centralis als ein circumskripter, intensiv roter Fleck abhebt; ebenso treten auch deutlich die Endästchen der Retinalgefässe in der milchig weissen Netzhaut in der Maculagegend hervor. Auch um die Macula herum finden sich zahlreiche Hämorrhagien. — Sensibilität der Hornhaut ist nicht gestört.

Rechtes Auge zeigt äusserlich und ophthalmoskopisch durchaus normale Verhältnisse. Die Untersuchung der Nase ergibt an der linken mittleren Muschel blutige Streifen.

Diagnose: Direkte Verletzung, Durchtrennung des linken Opticus in seinem gefässhaltigen Abschnitt hinter dem Bulbus durch eine im rechten inneren Augenwinkel eingedrungene, die Scheidewand beider Orbitahöhlen durchbohrende Heugabelspitze.

Patient wird in die Klinik aufgenommen. Während des Aufenthaltes daselbst vorgenommene Temperaturmessungen ergeben nie Steigerung der Temperatur. In den der Aufnahme folgenden Tagen nimmt die Protrusion noch zu. Nasenschleim ist etwas mit Blut vermischt. Starke subkonjunktivale Ekchymosen treten links auf. Die Bewegungen sind nicht freier, viel weniger ausgiebig. Die Pupille ist maximal weit. Die Refraktion an der Macula ergibt Hyperopie 4 D., an der Sehnervenscheibe Hyperopie 6 D.

In den folgenden Tagen ändern sich die Verhältnisse nicht wesentlich. Die Papille ist stark geschwellt, ödematös, grauweiss. — 11 Tage nach der Verletzung: Ganz leichter Druck auf den Bulbus erzeugt Pulsation der Gefässe, der Venen und Arterien; etwas vermehrter Druck lässt die Gefässe zeitweise fast ganz verschwinden, so dass nur nach Herzsystole die Blutsäule deutlich sichtbar ist. Die weisse Trübung um Opticus bis in die Gegend der Macula ist noch sehr intensiv, dér rote Fleck daselbst immer noch sehr deutlich. Die feinen Gefässe um die Maculagend sind sehr deutlich zu erkennen; die Venen stark gefüllt, die Arterien stellenweise verdeckt; im ganzen Augengrund zahlreiche Blutungen, hellere und dunklere mit strahliger Anordnung (in der Nervenfaserschicht) meist an den Gefässen, speziell an den Venen.

Der Befund bleibt der gleiche. Die Refraktionsbestimmung der Papille ergibt + 5 D, an Macula + 4 D. Die subkonjunktivalen Blutungen resorbieren sich. Patient wird 15 Tage nach der Verletzung entlassen.

Genau einen Monat nach der Verletzung stellt sich Patient wieder vor. Rechts normale Verhältnisse.

Links Funktion unverändert. Amaurose. Die Papille ist glänzend weiss geworden; die Grenzen sind nicht scharf, die milchweisse Trübung in der Gegend des hinteren Pols hat bedeutend abgenom-

men; oben und unten von ihr gegen die Peripherie hin ein eigentümliches, strahliges Aussehen der Retina. Der rote Fleck in der Macula ist noch sehr deutlich. An Stelle feiner Gefässe sind z. T. weisse, feine Stränge. Unten innen von der Macula finden sich noch grössere Blutungen.

Befund am 13. XII., 8 Wochen nach der Verletzung:

Rechts $^5/_4 - ^5/_3$, normale Verhältnisse.

Links Amaurose. Aufrechtes Bild: Die Papille ist hellglänzend weiss, mehr in der temporalen Hälfte, als in der nasalen. Die Papillengrenzen sind viel schärfer; am temporalen Rand findet sich Pigmentansammlung. Bei leichtem Druck ist die Pulsation der Gefässe noch auf der Papille sichtbar. Die nach unten ziehende Arterie und der untere Papillarrand ist von einem Schleier leicht verdeckt. Die Partie zwischen Macula und Papilla ist bedeutend röter und kaum noch heller als der übrige Hintergrund. Der rote Fleck in der Macula hebt sich nicht mehr so deutlich ab, wie früher. Die kleinen Gefässe, die zur Macula gehen, sind hellweisse Stränge geworden. An Stelle der grossen Blutungen zum Teil weissliche Herde. Der übrige Hintergrund überall, wo Apoplexien waren, zeigt ein gefleckes Aussehen. Hie und da, auch in der Macula ist feinkörniges schwarzes Pigment verstreut. Nach einem Vierteljahr ist Rechts wie bisher normaler Befund. Links: Amaurose. Äusserlich reizlos, klare Hornhaut, weite reaktionslose starre Pupille; nur auf Konvergenz tritt Verengerung ein. Linse klar, Glaskörper klar. Die Papille ist eine hellweisse Scheibe mit verschwommenen Rändern und viel Pigment am Rand. Die Gefässe sind eingescheidet, so besonders die nach oben ziehenden. Die kleinen, zur Macula ziehenden Gefässe sind feine, ganz weisse Stränge geworden. Die ganze Maculagegend sieht fein schwarz und weiss gekörnt aus in zarter Punktierung. Auch überall sonst, wo Blutungen waren, feine schwarze Pigmentierung. Arterien im ganzen sind eng. Im rechten Augenwinkel an der Nasenwurzel ist die glatte Verletzungsnarbe. Patient klagt über zeitweise auftretende Kopfschmerzen:

Anderthalb Jahre nach der Verletzung war folgender Befund festzustellen.

Rechts durchaus normale Verhältnisse.

Links Amaurose. Die Pupille des amaurotischen Auges ist

auf direkten Reiz und konsensuell reaktionslos. Bei Konvergenz jedoch deutliche Verengerung. Die Pupille ist gewöhnlich mehr als mittelweit 5 mm und verengert sich bei Konvergenz auf 3 mm Durchmesser.

Rechts ist die Pupille 3 mm weit und verengert sich bei Lichtreaktion auf 1,5 mm.

Der ophthalmoskopische Befund ist unverändert.

Fall 5.

St. G. (J. Nr. 2586, 1902), 19 Jahre alt, stud. med. aus L., wurde am 10. V. 1902 in die Augenklinik aufgenommen. Patient hat mit dem linken Auge immer schlechter gesehen als rechts. Gestern ist ihm die Spitze eines stumpfen Speeres in die linke Augenhöhle gedrungen, worauf er sofort nichts mehr gesehen habe.

Status praesens: Rechts durchaus normale Verhältnisse.

Links unterhalb der Incisura supraorbitalis findet sich eine annähernd horizontale ca. 1 cm lange, mit blutiger Borke bedeckte Wunde in der Haut. Die benachbarte Haut ist etwas blutunterlaufen; das Oberlid etwas geschwollen, Lidspalte nur halb so hoch als wie die rechte. Der linke Bulbus steht in leichter Divergenzstellung und kann nicht so weit nach innen adduciert werden, wie der rechte. Die Augenbewegungen sind im übrigen frei, nach oben etwas schmerzhaft. Es besteht eben merkliche Protrusion des Augapfels. Der Bulbus ist äusserlich normal. Die Pupille ist mittelweit, nicht ganz kreisrund, auf direkten Lichteinfall nicht, konsensuell prompt reagierend.

Der Augenspiegel ergibt klare Medien. Myopie 1,5 D. Schmale, temporale, weisse Sichel, an welche sich schmale Pigmentierung anschliesst. Farbe des Opticus normal, im übrigen normale Verhältnisse.

Diagnose: Verletzung — Durchschneidung des Opticus in dem gefässlosen Teil durch ein Rapier.

In den folgenden Tagen ist eine Änderung des Befundes, insbesondere am Opticus, nicht zu konstatieren.

Sieben Tage nach der Verletzung ist links die Wunde in der Haut geheilt. Die Narbe der Haut ist leicht beweglich, nicht mit der Unterlage verwachsen. Leichter Strabismus divergens, links geringer Exophthalmus; keine Ptosis mehr.

Auf Atropin ist die Pupille maximal weit und rund. Links

findet sich im Augengrund leichte circumpapilläre Trübung, welche die Gefässzüge begleitet. Der Opticus ist etwas heller als rechts. Im übrigen nichts auffallendes.

Rechts sind die Verhältnisse durchaus normal.

Ganz langsam und allmählich stellt sich eine zunehmende Abblassung der Opticusscheibe ein, die insbesondere in der äusseren Hälfte zuerst bemerkt wird, ohne dass eine merkliche Änderung im Gefässkaliber zu erkennen ist.

Die Pupillarreaktion ist nicht verändert.

Ein halbes Jahr nach der Verletzung finden sich rechts ganz normale Verhältnisse.

Links ist Stratismus divergens. Die Pupille ist auf Licht völlig starr, zeigt dagegen konsensuelle Reaktion.

Der Opticus ist weiss; die Arterien und Venen sind dünn; Aussen schmale Sichelbildung. Macula intakt. Keine Herdaffektion in der normalen Retina.

Fall 6.

Br. Chr. (J. Nr. 3446, 1902), 20 Jahre alt, Bauerntochter aus A., wurde am 31. V. 1902 in der Augenklinik aufgenommen. Die Patientin hat sich gestern abend dadurch verletzt, dass sie in der Dämmerung gegen einen Stacheldraht anlief, der zwischen einem Baum und Zaun ausgespannt war; ein vorstehender Stachel sei ihr ins rechte Auge gedrungen, es habe stark geblutet, sie habe gleich nichts mehr gesehen.

Status praesens: Am linken Auge durchaus normale Verhältnisse.

Rechts bestehen deutliche subjektive Lichterscheinungen. Wahrnehmung objektiven Lichtes aufgehoben. Starke Blutunterlaufung und Schwellung der Lider; am oberen Orbitalrand unter den Augenbrauen ungefähr in der Mitte zwischen äusserem und innerem Augenwinkel befinden sich zwei 1 cm lange, linsengrosse mit gelber Borke bedeckte Stellen. Nach Ablösung der Borke zwei kleine blutende Wundflächen. Die Sondierung wird nicht vorgenommen. Die Conjunctiva ist stark blutunterlaufen. Die ödematöse, untere Übergangsfalte drängt sich über das untere Lid weg nach aussen. Der Bulbus ist stark nach vorne dislociert, anscheinend durch retrobulbäre Blu-

tung. Die Lider schliessen sich über dem Bulbus, aus der Lidspalte quillt die ödematöse Conjunctiva vor. Das obere Lid kann gehoben werden; eine Lähmung des Levator ist nicht vorhanden. Der Druck in der Gegend der Wunden in die Tiefe ist etwas schmerzhaft. Die Hornhaut ist klar; die Pupille bei Verschluss des linken Auges ist mittelweit, etwas unregelmässig oval, reagiert nicht auf Lichteinfall, dagegen prompt synergetisch bei Beleuchtung der linken Pupille. Die Medien sind klar.

Die Papille ist etwas gerötet; die Venen sind stark geschlängelt und gefüllt. Milchweisse Trübung der Retina im hinteren Pol ist sehr auffallend, ebenso der kirschrote Fleck in der Maculagegend. Der Bulbus selbst ist fast unbeweglich.

Diagnose: Stichverletzung des Opticus im gefässhaltigen Teil durch den Stachel eines Stacheldrahtes.

In den folgenden Tagen nimmt die milchweisse Trübung des Augengrundes am hinteren Pol noch zu. Der Exophthalmus geht zurück, ebenso auch die Schwellung der Conjunctiva und der Lider und die Blutunterlaufung und damit verschwindet auch die Unbeweglichkeit des Bulbus. Zur Trübung der Netzhaut treten nach aussen in der Peripherie kleine mehr umschriebene punktförmige Trübungen und kleine Blutungen.

Ca. 2 Wochen nach der Verletzung ist die Bewegung des Bulbus nach innen unten gut ausgiebig, nach oben kaum über die Horizontale, nach aussen über die Mittellinie. Das Oberlid kann beim Blick nach oben bis zum Rand der Hornhaut gehoben werden, deckt die Hornhaut zur Hälfte beim Blick gerade aus.

Der ophthalmoskopische Befund ist nicht wesentlich verändert. Ungefähr ein Vierteljahr nach der Verletzung ist die Beweglichkeit des Bulbus nur noch wenig gehemmt; leichte Divergenzstellung ist vorhanden.

Es besteht ausgesprochene Atrophie des Opticus mit stark verdünnten Gefässen; nach aussen in der Peripherie finden sich sehr ausgesprochene Pigmentveränderungen, Pigmenteinwanderung in die Netzhaut.

Überblicken wir unsere sechs Fälle von direkter Verletzung des Opticus, so findet sich darunter nur ein Patient weiblichen Geschlechts. Drei der Patienten standen im 12. Lebensjahre, je einer im 19., 20., 27. Lebensjahre. Drei Knaben, ein Student der Medizin, ein Bauer und ein Bauernmädchen sind die Verletzten. Die Verletzung geschah zweimal durch einen Heugabelstich, einmal durch einen Rapierstich, einmal durch Federhalter mit Stahlfeder, einmal dadurch, dass die Patientin gegen einen Stacheldrahtzaun stiess; ein Patient wurde durch einen Prügelwurf verletzt. In zwei der Fälle ist das verletzende Instrument im inneren Augenwinkel, in zweien am oberen Orbitalrand und in einem an der Temporalseite eingedrungen und in einem weiteren Fall im inneren Augenwinkel der anderen Seite. Viermal war der rechte Opticus und nur zweimal der linke verletzt worden. Die Patienten kamen alle in kurzer Zeit nach der Verletzung zur Untersuchung. Nach dem ophthalmoskopischen Bilde ergab sich, dass der Sehnerv dreimal im gefässhaltigen Teil (Fall 1, 4, 6) und ebenso oft (Fall 2, 3, 5) im gefässlosen Teil verletzt worden ist.

Die Pupille zeigte in allen Fällen keine Reaktion auf direkten Lichteinfall, in den Fällen 1 und 4 auch keine synergetische Reaktion, woraus auf eine Läsion der Oculomotoriusfasern zu schliessen ist. Die Amaurose stellte sich in allen Fällen sofort nach dem Trauma ein. Subjektive Lichterscheinungen im Moment der Verletzung sind spontan von keinem der Verletzten angegeben worden. Dagegen bestanden dieselben im Falle 6 noch längere Zeit nach der Verletzung. Bewegungsstörungen des Bulbus wurden häufig konstatiert und gingen zum Teil völlig zurück, zum Teil blieben sie bestehen, was auf Muskelläsion oder wohl auch Narbenbildung zurückzuführen ist. Die anfangs vorhandene Protrusion des Bulbus ging jedesmal wieder vollständig zurück.

Der Fall 4 ist besonders noch dadurch bemerkenswert, dass das verletzende Instrument in die rechte Augenhöhle

eindrang und erst nach Durchstossen der Scheidewände bei der Orbitae den Sehnerven des linken Auges durchtrennte.

Der endgiltige ophthalmoskopische Befund ist in allen Fällen, sowohl der Verletzungen des gefässhaltigen als auch des gefässlosen Teils des Opticus, Sehnervenatrophie. Nur in den Fällen, in welchen Blutungen in der Netzhaut auftraten, war nachher Ablagerung resp. Einwanderung von Pigment in die Netzhaut zu beobachten.

Lebenslauf.

Ich, Karl Rapp, geboren am 26. Oktober 1877 zu Biberach a. d. Riss, besuchte daselbst die Lateinschule vom Herbst 1887—1893, verblieb vom Herbst 1893—1897 am Gymnasium zu Ehingen a. d. Donau und legte dorten das Maturitätsexamen ab. Vom Herbst 1897 bis April 1898 diente ich in München beim 2. Kgl. bayerischen Infanterie-Regiment „Kronprinz" als Einjährig-Freiwilliger. Vom Sommersemester 1898 ab studierte ich in Tübingen vier Semester Medizin und bestand im März 1900 das Tentamen physicum. Sommersemester 1900 studierte ich an der Universität Freiburg i. Breisgau; Wintersemester 1900/01 und Sommersemester 1901 besuchte ich die Universität München, kehrte Wintersemester 1901/02 nach Tübingen zurück und vollendete daselbst im Mai 1903 das ärztliche Staatsexamen.